



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 199 29 048 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 62 D 25/10**  
B 60 R 21/34

21 Aktenzeichen: 199 29 048.2  
22 Anmeldetag: 25. 6. 99  
43 Offenlegungstag: 2. 12. 99

DE 199 29 048 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

71 Anmelder:  
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

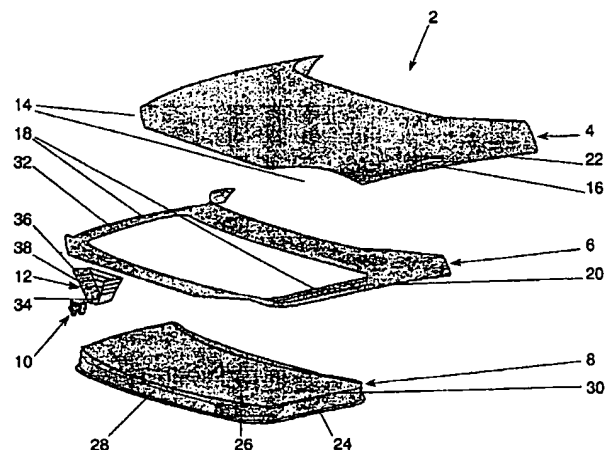
72 Erfinder:  
Enning, Norbert, Dipl.-Ing., 85095 Denkendorf, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 **Aufprallweiche Frontklappe**

57 Ein großflächiges aufprallweiches Karosserieelement, insbesondere eine Motorhaube für ein Automobil, ist erfindungsgemäß gekennzeichnet durch ein dünnwandiges Außenblech, dessen Oberseite eine Oberfläche der Karosserie bildet, ein rahmenartiges Innenblech mit einer Außenrandkontur, die im wesentlichen der Außenrandkontur des Außenblechs entspricht, wobei der Außenrand der Unterseite des Außenblechs auf dem Außenrand des Innenblechs befestigt ist, und ein flächenförmiges Dämpferbauteil aus Schaumwerkstoff mit einer Außenrandkontur, die im wesentlichen der Innenrandkontur des rahmenartigen Innenblechs entspricht, wobei die Oberseite des Dämpferbauteils an der Unterseite des Außenblechs anliegt und befestigt ist.



DE 199 29 048 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein großflächiges Karosserieelement, insbesondere eine Motorhaube für ein Automobil, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

In der Europäischen Gemeinschaft werden gegenwärtig jährlich etwa 10.000 Fußgänger im Straßenverkehr getötet. Bei dem größten Anteil von Verkehrsunfällen mit Fußgängern kollidiert ein Automobil frontal mit dem Betroffenen. Dabei wird nur ein Teil der Verletzung des Fußgängers durch den anfänglichen Zusammenstoß verursacht, denn aufgrund der Kinetik des Unfallmechanismus knickt in vielen Fällen der Oberkörper des Angefahrenen über die Motorhaube, und es kommt dort zum Aufprall seines Kopfes. Die Verletzungen aufgrund dieses sekundären Aufpralls sind erheblich.

Im Automobilbau wird deshalb konstruktiver Aufwand betrieben, die Frontklappe von Kraftfahrzeugen, aber auch andere großflächige Karosserie, die von ähnlichen Unfallmechanismen betroffen sind, "aufprallweich" zu gestalten. Das heißt, die Elemente werden so gestaltet, daß sie durch die Energie des Aufpralls verformt werden und dadurch Energie verbrauchen, welche die Verletzung bei herkömmlichen, sehr starren Karosserieelementen mit verursacht. Durch die so verminderte, auf den Betroffenen einwirkende Aufprallenergie werden die Verletzungen weniger gravierend.

Im Stand der Technik sind unterschiedliche Versuche unternommen worden, derartig verbesserte Karosserieelemente auszubilden. Dabei richten sich die Versuche im wesentlichen darauf, die Außenseite der Oberfläche des Karosserieelements aus einem leicht verformbaren, dämpfenden Werkstoff herzustellen, der auf einem starren Trägerelement angeordnet ist. Ein solcher Aufbau hat den Nachteil, daß die Karosserieelemente Wandstärken erreichen, die für die Gestaltung der Karosserie z. B. bezüglich Aerodynamik und Design nicht tolerierbar sind.

Ein zweiter prinzipieller Ansatz besteht bei verschiedenen bekannten Ausbildungen darin, die Oberfläche des Karosserieelementes möglichst wenig zu unterstützen, um auf diese Weise ähnlich der sogenannten "Knautschzone" Verformungsweg zu gewinnen. Ein solcher Aufbau hat den Nachteil, daß der Bereich unterhalb des Karosserieelementes, der als Verformungsweg genutzt werden soll, frei bleiben muß, was zu erheblichem Bauraumaufwand führt. Außerdem ergibt sich aus einem derartigen Aufbau, daß der Effekt der Dämpfung an verschiedenen Stellen der Oberfläche des Karosserieelementes unterschiedlich groß ist, und zwar zum Bereich der Unterstützung des Karosserieelementes – also üblicherweise seinem Randbereich hin – weniger stark ausgeprägt wird. Dies ist zum Beispiel dann nachteilig, wenn im Fall einer so ausgebildeten Motorhaube der Bereich der Fahrzeugmitte eine andere Dämpfungscharakteristik aufweist als der Bereich der beiden Fahrzeugseiten.

Des weiteren ist eine Ausbildung bekannt, bei der die Außenhaut des Karosserieelementes durch ein Airbag-System unterstützt ist. Diese Konstruktion ist äußerst aufwendig und teuer.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein großflächiges Karosserieelement, insbesondere eine Motorhaube für ein Automobil, zu schaffen, die im Falle eines Aufpralls Energie verbraucht und dadurch Verletzungen des aufprallenden Körpers vermindert, wobei das Karosserieelement weniger aufwendig herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Karosserieelement mit den in Anspruch 1 formulierten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Karosserieelementes sind in den Unteransprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß weist ein großflächiges Karosserieelement ein dünnwandiges Außenblech auf, dessen Oberseite eine Oberfläche der Karosserie bildet. Die Wandstärke des Außenblechs ist so dimensioniert, daß das Blech noch formstabil ist, sich bei einem Aufprall aber leicht verformt. Unterseitig liegt das Außenblech auf dem äußeren Rand eines rahmenartigen Innenblechs auf. Das Innenblech dient als Trägerrahmen des Außenblechs und ist an diesem, z. B. durch Bördeln und/oder Schweißpunkte beziehungsweise -linien, befestigt. Das Innenblech hat eine Außenrandkontur, die im wesentlichen der Außenrandkontur des Außenblechs entspricht, um das Außenblech möglichst randnahe zu unterstützen, und es hat eine Innenrandkontur, welche der Außenrandkontur eines flächenförmigen Dämpferbauteils aus Schaumwerkstoff entspricht, welches an der Unterseite des Außenblechs vorzugsweise vollflächig anliegt und, z. B. mittels Polyurethan-Klebstoff Festklebung, befestigt ist.

Das Außenblech kann aus Stahl hergestellt sein und dann eine Wandstärke zwischen 0,55 und 0,60 mm haben, es kann aber auch aus Aluminium hergestellt sein und hat dann vorzugsweise eine Wandstärke zwischen 0,85 und 0,90 mm. In dieser Ausbildung kann das Außenblech wie bei herkömmlichen rippenunterstützten Frontklappen, die als Schweißgruppe aufgebaut sind, die Form der Karosserie in diesem Bereich bestimmen und ist zu diesem Zweck formstabil.

Das Dämpferbauteil ist vorzugsweise ein vorgefertigtes Bauteil aus Polyurethan-Schaum mit einer unterseitigen Basisplatte aus Kunststoff, Aluminium- oder Stahlblech und hat vorzugsweise insgesamt eine Dicke zwischen 35 und 45 mm. Durch die Basisplatte wird das Dämpferbauteil zur besseren Handhabung während der Montage formstabil. Die Unterseite der Basisplatte kann eine Topografie aufweisen, welche den Bauteilen angepaßt ist, die sich unterhalb des Karosserieelements befinden, also zum Beispiel im Fall einer Motorhaube einem unterhalb der Motorhaube emporragenden Motorblock.

Um das vorzugsweise vollflächige Anliegen der Oberseite des Dämpferbauteils an der Unterseite des Außenblechs zu unterstützen und dadurch die Montage zu erleichtern, ist die Topographie der Oberseite des Dämpferbauteils vorzugsweise das Negativ des Bereichs der Unterseite des Außenblechs innerhalb der Innenrandkontur des Innenblechs. In dem Bereich also, wo das Dämpferbauteil an der Unterseite des Außenblechs angebracht werden soll, stellt seine Oberseite vorzugsweise den Abdruck der Unterseite des Außenblechs dar.

Um in den verschiedenen Bereichen der außenseitigen Oberfläche des Karosserieelementes unterschiedlichen Anforderungen an die Dämpfungscharakteristik gerecht zu werden, hat der Schaumwerkstoff des Dämpferbauteils in verschiedenen Flächenbereichen eine vorzugsweise unterschiedliche Dichte. Dadurch läßt sich die Dämpfungscharakteristik des Dämpferbauteils bereichsweise zum Beispiel seiner aufgrund von Bauraum-Vorgaben variierenden Dicke anpassen, insbesondere aber kann das Dämpferbauteil auf diese Weise Gestaltungsvorgaben zum Beispiel bei einer Motorhaube gerecht werden, die dadurch entstehen, daß ausgewachsene Personen als Unfallbetroffene an anderer Stelle aufprallen als Kinder und aufgrund ihrer unterschiedlichen Masse in dem jeweiligen Aufprallbereich eine andere Dämpfungscharakteristik erforderlich wird. So wird im Falle der Motorhaube im Bereich der Vorderkante vorzugsweise eine geringere Dämpfung verlangt, die sich nach hinten in Richtung zur Windschutzscheibe verringern soll. Erfindungsgemäß kann dies so ausgebildet sein.

Befestigungsvorrichtungen, mit denen das Karosserieelement an der übrigen Karosserie befestigbar ist, sind vorzugsweise über eine Deformationskonsole mit einem Rand-

bereich des Karosserieelementes verbunden, wodurch die in dem Befestigungsbereich üblicherweise starre Karosserie über die Deformationskonsole um einen bestimmten Deformationsweg von der außenseitigen Oberfläche des Karosserieelementes beabstandet ist, auf dem im Falle eines Aufpralls vorzugsweise durch Stauchung Energie verbraucht wird. Dies ist insbesondere vorteilhaft für eine Schloßvorrichtung, die eine Motorhaube in deren Vorderkantenbereich geschlossen hält. Während herkömmliche Frontklappenschlösser ein schwer deformierbares Auflager bilden, das als Aufprallort bei einem Unfall besonders gefährlich ist und dabei sogar in einer besonders wahrscheinlichen Aufprallzone liegt, wird durch die erfindungsgemäße Deformationskonsole auch in diesem Bereich ein erfindungsgemäßer Dämpfungseffekt bewirkt.

Der Deformationsweg beträgt vorzugsweise 30 bis 50 mm. Die vorzugsweise aus Kunststoff, Aluminium- oder Stahlblech hergestellte Deformationskonsole ist im Bereich des Deformationsweges stauchdeformationsbegünstigend ausgebildet – das heißt zum Beispiel durch ein S-förmig geschlängeltes Querschnittsprofil oder eine entsprechend ausgerichtete Wabenstruktur – weil im Bereich des Frontklappenschlösses die Stauchdeformation die wahrscheinlichste Verformungsrichtung ist. Die Deformationskonsole weist also in der wahrscheinlichsten Deformationsrichtung vorzugsweise Schwächungsstrukturen auf, durch deren Dimensionierung sich die Dämpfungsscharakteristik der Deformationskonsole konstruktiv einstellen läßt.

Durch die vorteilhafte Ausbildung des Dämpferbauteils als separates Bauteil ergibt sich ein vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Karosserieelementes, bei dem sich nämlich das Dämpferbauteil an der zuvor montierten Außenblech-Innenblech-Baugruppe montieren läßt, nachdem eine Oberflächenbehandlung der Baugruppe durch Tauchen, z. B. KTL-Tauchen, stattgefunden hat. Dies bedeutet, daß die Baugruppe auch bezüglich der Oberflächenbehandlung wie eine herkömmliche Frontklappe in den Montageablauf eingeplant werden kann, und daß das Dämpferbauteil dann anschließend an beliebiger Montagestation an die Baugruppe angebracht wird. Die Außenblech-Innenblech-Baugruppe muß also nicht als separate Baugruppe getaucht, dann mit dem Dämpferbauteil vormontiert und schließlich mit dem übrigen Fahrzeug endmontiert werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird in folgenden mit Bezug auf die beigefügte Zeichnung beschrieben.

Die Figur zeigt eine räumliche Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Motorhaube eines Automobils.

Die Motorhaube 2 für ein Automobil weist im wesentlichen fünf Bauelemente auf, nämlich ein dünnwandiges Außenblech 4, einen rahmenartiges Innenblech 6, ein flächenförmiges Dämpferbauteil 8, eine Schloßvorrichtung 10 und eine Deformationskonsole 12, die in der Figur in Explosionsdarstellung gezeigt sind.

Das Außenblech 4 bildet die Karosserieoberfläche der Motorhaube 2 und besteht aus Stahlblech mit einer Wandstärke von 0,55 mm. Das Außenblech 4 ist auf herkömmliche Weise in einer Blechpresse geformt, und seine Kanten sind auf herkömmliche Weise bearbeitet, und so sind im Vorderkantenbereich Scheinwerfer Ausschnitte 14 und im Seitenkantenbereich Radlaufkonturen 16 erkennbar.

Das Innenblech 6 besteht ebenfalls aus Stahlblech. Um seine Funktion als Trägerrahmen des Außenblechs 4 zu erfüllen, hat es eine etwas größere Wandstärke von ungefähr 0,70 mm. Außerdem ist das Innenblech 6 durch räumliche Ausformung strukturell ausgesteift, zum Beispiel im Bereich der seitlichen Holme 18 des rahmenförmigen Innen-

blechs 6 mit nach unten geöffnetem, weit U-förmigem Querschnitt. Die Außenrandkontur 20 des Innenblechs 6 entspricht im wesentlichen der Außenrandkontur 22 des darüber liegenden Außenblechs 4, und so läßt sich das Innenblech 6 durch Bördeln mit dem Randbereich 20 des Innenblechs 6 fest verbinden, wenn die Außenrandkontur 22 des Außenblechs 4 im wesentlichen deckungsgleich auf der Außenrandkontur 20 des Innenblechs 6 zu liegen kommt.

Das Dämpferbauteil 8 weist eine unterseitige Basisplatte 24 aus Kunststoff auf, auf welche eine Dämpferschicht von ca. 40 mm Dicke aus Polyurethan-Schaum aufgeschäumt ist. Um der Motorhaube in verschiedenen Bereichen ihrer außenseitigen Oberfläche unterschiedliche Dämpfungseigenschaften zu verleihen, und zwar mit nach vorne in Richtung zur den Scheinwerferausschnitten abnehmend starker Dämpfung, hat der Schaum 26 eine von seiner Vorderkante 28 nach hinten kontinuierlich zunehmende Dichte.

Das Dämpferbauteil 8 aus Basisplatte 24 und dämpfendem Polyurethan-Schaum 26 ist ein vorgefertigtes Bauteil mit einer Außenrandkontur 30, die im wesentlichen der Innenrandkontur 32 des rahmenartigen Innenblechs 6 entspricht. Dadurch läßt sich das Dämpferbauteil 8 in den vom Innenblech 6 umrahmten Bereich einlegen und mittels Polyurethan-Kleber vollflächig an der Unterseite des Außenblechs 4 festkleben. Die Topographie der Oberseite des Dämpferbauteils 8 ist dazu so vorgeformt, daß sie das Negativ, also den Abdruck, des Bereichs der Unterseite des Außenblechs 4 darstellt, an dem sie befestigt werden soll. Die Innenrandkontur 32 des Innenblechs 6 und die Außenrandkontur 30 des Dämpferbauteils 8 können entlang ihrer Berührungslinie auf Stoß oder in Überlappstellung zusammengefügt sein. Eine zumindest partiell ausgeführte Überlappstellung kann beispielsweise vorteilhaft sein, wenn zwischen den Komponenten Außenblech 4, Innenblech 6 und Dämpferbauteil 8 im Bereich der Berührungslinie eine verzugsfreie Befestigung gewährleistet sein soll.

Die Schloßvorrichtung 10 läßt sich in den Grund 34 der V-förmigen Deformationskonsole 12 befestigen. Der obere Rand 36 der V-förmigen Deformationskonsole wiederum ist, z. B. durch Schweißpunkte oder strahlgeschweißte Schweißlinien, an der Vorderkante des Innenblechs 6 in der Mitte unterseitig anbringbar. Auf diese Weise ist die Schloßvorrichtung 10, die sich bei einer herkömmlichen Motorhaube üblicherweise direkt unterhalb der Vorderkante befindet, um einen Deformationsweg von ungefähr 40 mm nach unten, hinten versetzt und bietet in dieser besonders wahrscheinlichen Aufprallzone der Vorderkante kein ungedämpftes Auflager, sondern hat mit der Deformationskonsole 12 ein eigenes Dämpfungselement. Die Deformationskonsole 12 aus Kunststoff ist zwischen ihrem oberen Rand 36 und ihren Grund 34 stauchdeformationsbegünstigend ausgebildet, und zwar durch horizontal verlaufende Schwächungsrillen 38.

#### Patentansprüche

1. Großflächiges Karosserieelement, insbesondere Motorhaube für ein Automobil, **gekennzeichnet durch**

- ein dünnwandiges Außenblech (4), dessen Oberseite eine Oberfläche der Karosserie bildet,
- ein rahmenartiges Innenblech (6) mit einer Außenrandkontur (20), die im wesentlichen der Außenrandkontur (22) des Außenblechs (4) entspricht, wobei der Außenrand der Unterseite des Außenblechs auf dem Außenrand des Innenblechs befestigt ist, und
- ein flächenförmiges Dämpferbauteil (8) aus

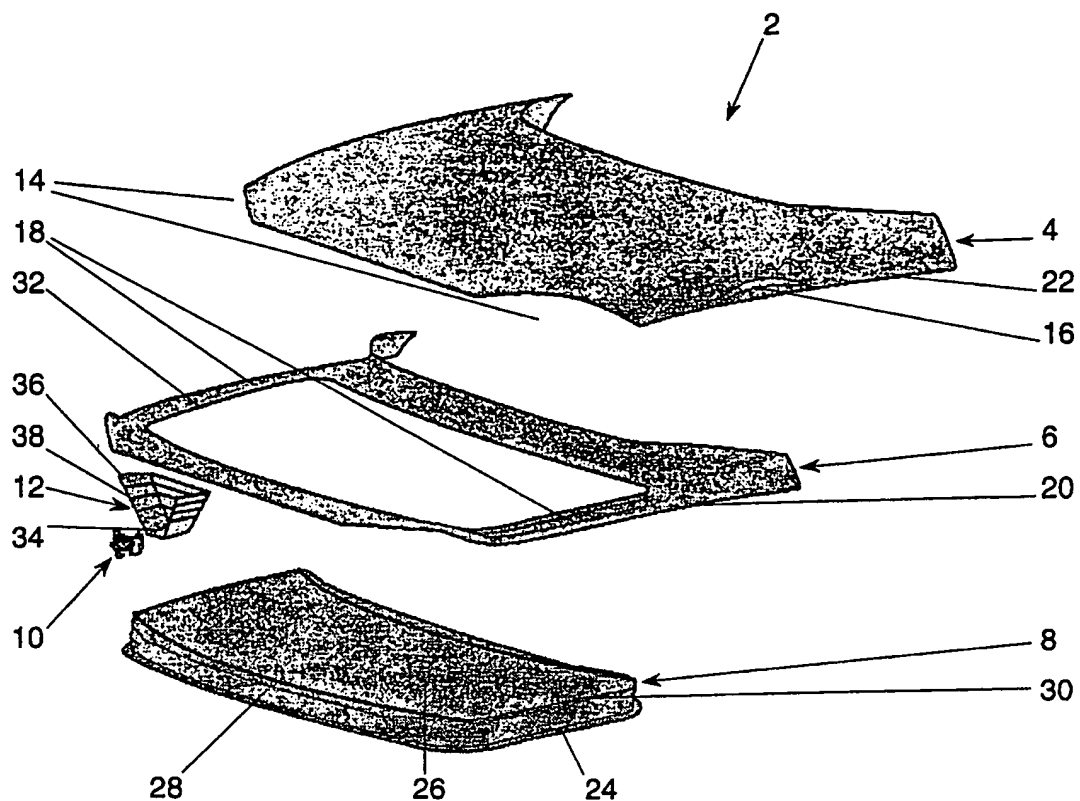
- Schaumwerkstoff (26) mit einer Außenrandkontur (30), die im wesentlichen der Innenrandkontur (32) des rahmenartigen Innenblechs (6) entspricht, wobei die Oberseite des Dämpferbauteils (8) an der Unterseite des Außenblechs (4) anliegt und befestigt ist. 5
2. Karosserieelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenblech (4) aus Stahl hergestellt ist und eine Wandstärke von 0,55–0,60 mm hat.
3. Karosserieelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenblech (4) aus Aluminium hergestellt ist und eine Wandstärke von 0,85–0,90 mm hat. 10
4. Karosserieelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Dämpferbauteil (8) Polyurethan-Schaum aufweist. 15
5. Karosserieelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaumwerkstoff (26) des Dämpferbauteils (8) in unterschiedlichen Flächenbereichen unterschiedliche Dichten aufweist. 20
6. Karosserieelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberseite des Dämpferbauteils (8) an der Unterseite des Außenblechs (4) im wesentlichen vollflächig verklebt ist. 25
7. Karosserieelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Dämpferbauteil (8) und das Außenblech (4) mittels Polyurethan-Kleber verklebt sind.
8. Karosserieelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Dämpferbauteil (8) ein vorgefertigtes Bauteil mit einer Basisplatte (24) an seiner Unterseite ist. 30
9. Karosserieelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Topographie der Oberseite des Dämpferbauteils (8) dem Negativ des Bereichs der Unterseite des Außenblechs (4) innerhalb der Innenrandkontur (32) des Innenblechs (6) entspricht. 35
10. Karosserieelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterseite der Basisplatte (24) eine Topografie hat, die unterhalb des Karosserieelements (2) angeordneten Bauteilen angepaßt ist. 40
11. Karosserieelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Dämpferbauteil (8) eine Dicke von 35–45 mm hat. 45
12. Karosserieelement nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisplatte (24) aus Kunststoff, Aluminium- oder Stahlblech hergestellt ist.
13. Karosserieelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Befestigungsvorrichtung (10), die über eine Deformationskonsole (12) mit einem Randbereich des Karosserieelementes verbunden ist und die an einem Bauteil der übrigen Karosserie befestigbar ist, wobei die Befestigungsvorrichtung (10) von dem Randbereich um einen bestimmten Deformationsweg beabstandet ist. 50
14. Karosserieelement nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsvorrichtung eine Schloßvorrichtung (10) ist.
15. Karosserieelement nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Deformationsweg 30–50 mm beträgt. 55
16. Karosserieelement nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Deformationskonsole (12) im Bereich zwischen der Befestigungsvorrichtung (10) und dem Randbereich stauchdeformationsbegünstigend ausgebildet ist. 60
17. Karosserieelement nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Deformationskonsole (12) im Bereich zwischen der Befestigungsvorrichtung (10) und dem Randbereich Schwächungsstrukturen (38) aufweist.
18. Karosserieelement nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Deformationskonsole (12) aus Kunststoff, Aluminium- oder Stahlblech hergestellt ist.
19. Verfahren zur Herstellung eines Karosserieelements (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit den Schritten:
- Befestigung des Außenblechs (4) auf dem Innenblech (6),
  - Anschließendes Tauchbehandeln des Außenblechs (4) und des Innenblechs (6),
  - Anschließendes Befestigen des Dämpferbauteils (8) an dem Außenblech (4).

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -



BEST AVAILABLE COPY

## Large area vehicle body part, useful as engine cover for automobile

**Patent number:** DE19929048  
**Publication date:** 1999-12-02  
**Inventor:** ENNING NORBERT (DE)  
**Applicant:** AUDI NSU AUTO UNION AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B62D25/10; B60R21/34  
- **european:** B60R21/34; B62D21/15  
**Application number:** DE19991029048 19990625  
**Priority number(s):** DE19991029048 19990625

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19929048

A large area vehicle body part comprises a thin-walled outer sheet and a frame like inner sheet filled with a polyurethane foam material. A large area vehicle body part (2), preferably an engine cover for an automobile comprises a thin-walled outer sheet, whose upper side forms the surface of the vehicle; a frame-like inner sheet (6) with an outer edge contour (20,22) of the outer sheet, whereby the outer edge of the underside of the outer sheet is affixed to the outer edge of the inner sheet; a sheet-like insulating component (8) made of a foamed material, with an outer edge contour (30), that essentially corresponds to the inner edge contour (32) of the frame-like inner sheet, whereby the upper side of the insulating component is affixed and adjacent to the underside of the outer sheet. An Independent claim is included for the production of the body part (2) by affixing the outer sheet onto the inner sheet (6), followed by an immersion treatment and affixing the insulating component (8) onto the outer sheet.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide